



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10092149 A**(43) Date of publication of application: **10.04.1998**(51) Int. Cl. **G11B 27/00**

G06F 3/06, G06F 3/06, G11B 20/10, G11B 20/12

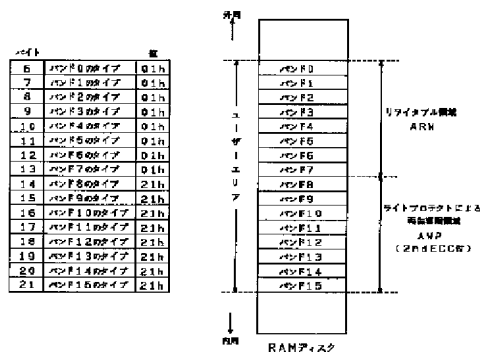
(21) Application number: **08262349**(22) Date of filing: **12.09.1996**(71) Applicant: **SONY CORP**(72) Inventor: **OTSUKA GAKUSHI****(54) RECORDING MEDIUM AS WELL AS METHOD AND APPARATUS FOR RECORDING OR REPRODUCING****(57) Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a method and an apparatus whose error correction capability is enhanced efficiently by a method wherein, when a region to be accessed is controlled as a reproduction-only region, only a reproducing operation is executed and error correction information is used in a reproducing operation to the region to be accessed.

SOLUTION: In a byte which is recorded as a byte 6 to a byte 21 in a DDS inside a defect management area DMA, a band in which a value 11b or a value 21b is recorded is physically a rewritable region ARM. However, it is regarded as a write-protected reproduction-only band in terms of software. Especially in the case of the value 21b, a second ECC is added. In this man-

ner, a RAM disk is used as a partial RAM disk, a high-capability error correction processing operation is executed in the reproducing operation of a band 8 to a band 15. and an error correction capability can be enhanced efficiently.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



特開平10-92149

(43)公開日 平成10年(1998)4月10日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	F I	
G 1 1 B 27/00		G 1 1 B 27/00	D
G 0 6 F 3/06	3 0 1	G 0 6 F 3/06	3 0 1 J
	3 0 5		3 0 5 C
G 1 1 B 20/10		G 1 1 B 20/10	D
20/12	1 0 2	20/12	1 0 2
審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 21 頁) 最終頁に続く			

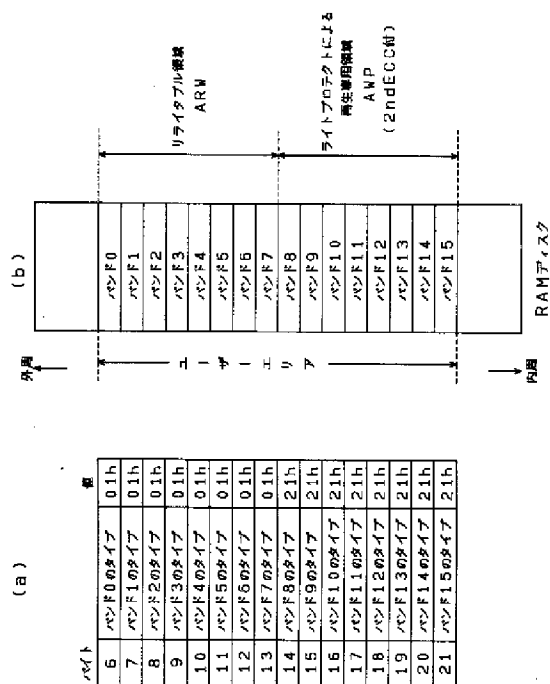
(21)出願番号	特願平8-262349	(71)出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22)出願日	平成8年(1996)9月12日	(72)発明者	大塚 学史 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(74)代理人	弁理士 脇 篤夫 (外1名)

(54)【発明の名称】 記録媒体、記録又は再生装置、記録又は再生方法

(57) 【要約】

【課題】 RAMメディアをパーシャルROMメディアのように使用できるようにする。

【解決手段】 実際のアプリケーションプログラムやデータファイルが記録される主データ領域の全部又は一部が、物理的には記録再生可能な領域とされて形成されているようにする。そして、この物理的には記録再生可能な領域の一部を記録不能な再生専用領域として管理する管理情報が記録され、さらに再生専用領域として管理されている領域には、データとともに再生専用データ対応のエラー訂正情報が記録されているようにする。記録再生装置は、その記録／再生対象領域について管理情報を参照して記録の実行／不実行を判断する。また再生時には再生専用データ対応のエラー訂正情報を用いた処理も行なう。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 主データ領域の全部又は一部が物理的には記録再生可能な領域とされて形成されているとともに、この物理的には記録再生可能な領域の一部を記録不能な再生専用領域として管理する管理情報が記録され、さらに再生専用領域として管理されている領域には、データとともに再生専用データ対応のエラー訂正情報が記録されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項2】 少なくとも記録媒体上の、物理的に記録再生可能な領域に対する記録又は再生動作を実行することができる記録又は再生装置として、物理的に記録再生可能な領域に含まれる或るアクセス対象領域に対する記録又は再生動作の際に、そのアクセス対象領域が記録不能な再生専用領域として管理されているか否かを判別する領域管理状況判別手段と、そのアクセス対象領域に再生専用データ対応のエラー訂正情報が記録されているか否かを判別するエラー訂正システム判別手段と、前記領域管理状況判別手段によって再生専用領域と判別された場合は、そのアクセス対象領域に対する再生動作のみを実行許可するとともに、前記エラー訂正システム判別手段によって再生専用データ対応のエラー訂正情報が記録されていることが判別された場合は、そのアクセス対象領域に対する再生動作の際に、再生専用データ対応のエラー訂正情報も用いた訂正処理も実行させることができる制御手段と、を備えたことを特徴とする記録又は再生装置。

【請求項3】 記録媒体上の物理的に記録再生可能な領域に含まれる或るアクセス対象領域に対する記録又は再生動作の際に、そのアクセス対象領域が記録不能な再生専用領域として管理されているか否かを判別し、再生専用領域であれば、そのアクセス対象領域に対する再生以外の動作は実行しないようにするとともに、再生専用領域と管理されているアクセス対象領域に対する再生動作の際には、再生専用データ対応のエラー訂正情報が記録されているか否かを判別し、記録されていれば、その再生動作の際のエラー訂正処理として必要に応じて再生専用データ対応のエラー訂正情報も使用することを特徴とする記録又は再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えばコンピュータソフトウェア等を収録するのに適した記録媒体とその記録媒体に対する記録又は再生装置、記録又は再生方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 コンピュータ機器に用いる各種のソフトウェアを光ディスク、光磁気ディスク、磁気ディスク、メモ리카ード、磁気テープなどの記録媒体を用いて提供

することが行なわれている。このような記録媒体の一種として、近年、パーシャルROMディスクといわれるメディアが開発されており、このパーシャルROMディスクは再生専用のROM領域と、記録／再生可能なリライタブル領域（RAM領域）を有するものとされている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、パーシャルROMディスクは再生専用のROM領域はいわゆるエンボスピットでデータが記録され、物理的にみてもデータの記録／消去ができない領域とされている。一方、リライタブル領域は、当然ながら物理的に記録再生可能な領域とされる。例えば光磁気領域とされている。

【0004】 このようなパーシャルROMディスクは、例えばROM領域にアプリケーションプログラムを記録してユーザーに提供することで、いわゆるソフトウェアメディアであるとともに、ユーザーが自由に利用できる領域が用意されているために多様な利用形態が実現できるメディアとされる。

【0005】 ところがパーシャルROMディスクは、各種データファイルを記録するROMエリアについてはいわゆる原盤からのスタンパー工程により製造することになるため、同一のディスク、つまり同一のアプリケーションソフトウェアとされるディスクを大量に生産する場合は都合がよいが、少量生産を考えると、マスターとなる原盤の作成が必要なことから1枚当たりのコストが高くなってしまふ。例えばユーザーの希望などに応じて特定のデータファイルをROM化したパーシャルROMディスクを1枚だけ製造することは、コスト的にかなり不利なものとなり、また手間もかかる。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明はこのような問題点に鑑みて、パーシャルROMディスクのようなメディアを安価かつ効率的に提供できるようにするとともに、再生時のエラー訂正能力を向上させることを目的とする。

【0007】 このために記録媒体としては、実際のアプリケーションプログラムやデータファイルが記録される主データ領域の全部又は一部が、物理的には記録再生可能な領域とされて形成されているようにする。そして、この物理的には記録再生可能な領域の一部を記録不能な再生専用領域として管理する管理情報が記録され、さらに再生専用領域として管理されている領域には、データとともに再生専用データ対応のエラー訂正情報が記録されているようにする。

【0008】 また記録又は再生装置としては、物理的に記録再生可能な領域に含まれる或るアクセス対象領域に対する記録又は再生動作の際に、そのアクセス対象領域が記録不能な再生専用領域として管理されているか否かを判別する領域管理状況判別手段と、そのアクセス対象領域に再生専用データ対応のエラー訂正情報が記録され

ているか否かを判別するエラー訂正システム判別手段と、記録／再生動作に関する制御手段を設ける。制御手段は、領域管理状況判別手段によってアクセス対象領域が再生専用領域であると判別された場合は、そのアクセス対象領域に対する再生動作のみを実行許可する。またアクセス対象領域について、エラー訂正システム判別手段によって再生専用データ対応のエラー訂正情報が記録されていることが判別された場合は、そのアクセス対象領域に対する再生動作の際に、再生専用データ対応のエラー訂正情報も用いた訂正処理も実行させることができるようにする。

【0009】記録又は再生方法としては、或るアクセス対象領域に対する記録又は再生動作の際に、そのアクセス対象領域が記録不能な再生専用領域として管理されているか否かを判別し、再生専用領域であれば、そのアクセス対象領域に対する再生以外の動作は実行しないようにする。また再生専用領域と管理されているアクセス対象領域に対する再生動作の際には、再生専用データ対応のエラー訂正情報が記録されているか否かを判別し、記録されていれば、その再生動作の際のエラー訂正処理として必要に応じて再生専用データ対応のエラー訂正情報も使用する。

【0010】即ち本発明では、いわゆるRAMディスクなどの記録再生可能な記録媒体について、一部の領域を管理上でROM領域として扱い、再生専用のデータを記録する。さらに再生専用データについては書き換えられることはないということを利用したエラー訂正情報を付加することができるため、これを利用して訂正能力を向上させることができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の記録媒体、記録再生装置、記録再生方法としての実施の形態を次の順序で説明していく。なお説明では記録媒体の例としてROMディスク、RAMディスク、パーシャルROMディスクをあげるが、RAMディスク及びパーシャルROMディスクが本発明の記録媒体として実現できるものである。

1. 各種ディスクのエリア構造
2. パーシャルROMディスク及びRAMディスクのユーザーエリア
3. コントロール情報
4. ディフェクトマネジメントエリア
5. 2nd ECC
6. 記録再生装置の構成
7. 各種ディスク例
8. 記録／再生動作処理例

【0012】1. 各種ディスクのエリア構造

図1は各種ディスクメディアを図示したものであり、図1(a)は主データ領域全体が例えばエンボスピットなどによる再生専用領域（ROM領域）AEとされているROMディスクである。また図1(b)は主データ領域

全体が例えば光磁気領域などによる記録／再生可能なリライタブル領域ARWとされているRAMディスクである。パーシャルROMディスクは例えば図1(c)または(d)のような構造を持つ。即ち1枚のディスクの主データ領域においてROM領域AEとリライタブル領域ARWが設けられているものである。

【0013】なお、本発明の記録媒体としては主に図1(b)のRAMディスクを適用することが好適であるが、図1(c)(d)のパーシャルROMディスクについても本発明の技術を用いることもできる。

【0014】図2は、図1(a)～(d)の各ディスクに共通する、外周側から内周側までのエリア構成を示したものである。ディスク最外周側には736トラック分のGCP(Gray Code Part)ゾーンが設けられ、内周側に向かって2トラック分のバッファゾーン、5トラック分のアウトターコントロールSFPゾーン、2トラック分のバッファゾーン、5トラック分のテストゾーンが設けられる。そしてそのテストゾーンに続いて、ユーザーが所望のデータの記録を行なうことができるリライタブル領域ARW及び再生専用のROM領域AEから成る主データ領域としてのユーザーエリアが形成される。ユーザーエリアはバンド0～バンド15の16バンドに分割されている。

【0015】図1(a)のROMディスクはユーザーエリアが全てエンボスピットによりデータが記録されたROM領域AEとなる。また図1(b)のRAMディスクではユーザーエリアが全てリライタブル領域ARWとなる。

【0016】図1(c)(d)のパーシャルROMディスクでは、バンド0～バンド15の一部がROM領域AE、一部がリライタブル領域ARWとなる。16バンドのうち幾つをリライタブル領域ARWとし、幾つをROM領域AEとするかは製造者側で任意に設定できる。

【0017】ユーザーエリアより内周側には5トラック分のテストゾーン、2トラック分のバッファゾーン、5トラック分のインナーコントロールSFPゾーン、2トラック分のバッファゾーン、820トラック分のGCPゾーンが設けられる。

【0018】GCPゾーン、アウトターコントロールSFPゾーン、インナーコントロールSFPゾーンは、それぞれ所定のコントロール情報が記録されるエリアとされている。

【0019】このディスクは、ゾーン単位で定速回転されるいわゆるゾーンCAVディスクとされており、ユーザーエリアにおけるバンド0～バンド15の16バンドがそれぞれ定速回転ゾーンとされている。

【0020】2. パーシャルROMディスク及びRAMディスクのユーザーエリア

16バンドで形成されるユーザーエリアについて、リライタブル領域ARWの構成を詳しく示したものが図3

(a) (b) 及び図4である。図3 (a) はパーシャルROMディスクであってユーザーエリアにおけるディスク外周側にリライタブル領域ARWが設けられた場合、図3 (b) はパーシャルROMディスクであってディスク内周側にリライタブル領域ARWが設けられた場合、図4はRAMディスクの場合をそれぞれ示している。

【0021】図3 (a) の場合、ユーザーエリアにおいてバンド0～バンドMまでがリライタブル領域ARWとされ、バンド(M+1)～バンド15がROM領域AEとされている。また図3 (b) の場合は、ユーザーエリアにおいてバンド0～バンドNまでがROM領域AEとされ、バンド(N+1)～バンド15がリライタブル領域ARWとされている。図4のRAMディスクについては、バンド1～バンド15の全てがリライタブル領域ARWとなる。

【0022】図3、図4からわかるようにリライタブル領域ARWの先頭となるバンドの先頭領域にはディフェクトマネジメントエリアDMA1、DMA2が設けられ、またリライタブル領域ARWの終端となるバンドの最後の領域にディフェクトマネジメントエリアDMA3、DMA4が設けられる。また図3のパーシャルROMディスクの場合で、ROM領域AEと隣接する領域はバッファエリアとされている。

【0023】そして、1バンド毎にデータエリアと、そのデータエリアに対応する交代エリアが用意される。従ってリライタブル領域ARWが16バンドの内のnバンド分とされる場合は、n単位のデータエリアと、n単位の交代エリアが設けられる。交代エリアとは、データエリア内において傷などで記録／再生不能となるディフェクト部位が存在していた場合に、そのディフェクト部位に代えて用いられる部位を提供するエリアとされる。

【0024】例えば図3 (a) に『×』として示すようにデータエリア内にディフェクト部位が存在した場合、その『×』部位に代わる記録領域が矢印で示すように交代エリア内の領域に設定される。ディフェクトマネジメントエリアDMA1～DMA4は、このような交代状況を管理し、ディフェクト部位を避けた記録／再生が適正に行なわれるようにする情報が記録されるものである。

【0025】なお、データエリア内のディフェクト部位の検索、ディフェクト部位に代わる交代エリア上の部位の指定、ディフェクトマネジメントエリアDMA1～DMA4としての情報の作成及びリライタブル領域ARWへの記録等は、ディスクの物理フォーマット処理において行なわれることになり、つまり物理フォーマットによって図3 (a) 又は(b) 又は図4の状態とされることで、リライタブル領域ARWが物理的に記録／再生可能な状態とされる。

【0026】ただし実際にリライタブル領域ARWに対してファイル書込等を行なうには、物理フォーマットされたディスクに対してさらに論理フォーマットを施し、

リライタブル領域ARWでの記録／再生を管理するファイルシステムを書き込まなければならない。即ち、物理フォーマットと論理フォーマットが行なわれることで、実際にユーザーが、RAMディスクやパーシャルROMディスクを記録メディアとして使用できることになる。論理フォーマットについての詳しい説明は省略するが、この論理フォーマットとは、主に、リライタブル領域ARWの先頭位置に、リライタブル領域ARW (パーシャルROMディスクの場合はリライタブル領域ARW及びROM領域AE) でのファイルを管理できるファイルシステムを書き込む処理となる。パーシャルROMディスクであれば、この論理フォーマット処理のツールとなるセットアップシステムを、予めROM領域AE内に記録しておくこともできる。

【0027】3. コントロール情報

本例のディスクでは、ディスク上の所定位置に各種のコントロール情報が記録されている。この場合の所定位置とはSFPゾーン (アウターコントロールSFPゾーン、インナーコントロールSFPゾーン) 及びGCPゾーンをいう。GCPゾーンには、メディアの物理的な情報 (MO/ROMなど)、メディアタイプ、SFPゾーンの位置情報などが記録されている。

【0028】SFPゾーンにおける各セクター (2048バイト) には大まかにみて図5のような情報が記録されている。

【0029】バイト0～19はGCPゾーンにおけるセクターのデータ部分20バイトと同じデータが記録される。例えばメディアの物理的な情報 (MO/ROMなど)、メディアタイプ (全てエンボスによるROMメディア/全てMOエリアによるRAMメディア/パーシャルROMメディアなどの種別)、フォーマットディスクリプタ、SFPゾーンのスタートトラックナンバ、最大リードパワー、コントロールトラックでのクロックレシオなどの物理的な管理情報が記録されている。

【0030】バイト20～29はメディアインフォメーションとしてのデータが記録される。例えばレーザ波長、反射率、トラックピッチなどのデータである。

【0031】バイト30～99はシステムインフォメーションとしてのデータが記録される。例えば最大トラックナンバ、最大物理ブロックアドレス、DDS (Disc Definition Sector) のスタート物理ブロックアドレス、テストゾーンのトラック数、ユーザーエリアのバイト数、パーシャルROMディスクやROMディスクの場合の16単位のバンド (バンド0～バンド15) のコントロール情報等が記録される。

【0032】バイト100～419は、16単位のバンド (バンド0～バンド15) のそれぞれについての詳しい情報が記録されている。即ち各バンドについてのスタートトラックアドレス、総トラック数、総セクター数、ユーザーエリアとしてのセクター数、パリティセクター

数、前後の各バッファセクターの数、セクターのセグメント数、クロックレシオなどが記録される。バイト420～2047はリザーブされている。

【0033】SFPゾーンには大まかにこのような情報が記録されるが、そのなかで、ディスクの種別の識別情報となるメディアタイプは、SFPゾーンのセクターにおけるバイト1（第2バイト目）の位置に記録される。この1バイトには図6のような情報が記録されることになる。バイト1が『00h』（hを付した数字は16進表記）、つまり8ビットが『00000000』であることは、そのディスクがROMメディアであることを示している。また『20h』『A0h』はそれぞれRAMメディア、パーシャルROMメディアであることを示している。

【0034】4. ディフェクトマネジメントエリア
上述したようにRAMディスク及びパーシャルROMディスクについては、そのリライタブル領域ARWにおけるディフェクト管理のためディフェクトマネジメントエリアDMA1～DMA4が設けられる。

【0035】各ディフェクトマネジメントエリアDMA（DMA1～DMA4）にはディフェクト管理のための同一のデータが記録されることになるが、そのディフェクトマネジメントエリアDMAは図7のように、DDS（ディスクディフィニションセクター）、PDL（プライマリディフェクトリスト）、SDL（セカンダリディフェクトリスト）から成る。

【0036】ユーザーエリア内のディフェクト部位の検索、ディフェクト部位に代わる交代エリア上の部位の指定などは、まずディスクの物理フォーマット処理時において行なわれることになるが、この際のディフェクト管理情報がPDLセクターとして作成されることになる。PDLセクターで管理されるディフェクトセクターについては、その次のセクターが交代セクターとされる。またユーザー側の使用中にさらに欠陥領域が生じることも考えられるが、このような場合にそのディフェクト領域の指定や交代セクターの指定情報は、SDLセクターとして記録される。SDLセクターで管理されるディフェクトエリアについては、交代セクターは図3、図4で示した交代エリア内のセクターとして指定されることになる。

【0037】ディフェクトマネジメントエリアDMAの先頭に記録されるDDSセクター（2048バイト）では、各種のコントロール情報が記録されている。これを図8に示す。バイト0、バイト1の2バイトにはDDS-IDが記録される。例えば『0Ah』とされる。バイト3はディスクのサーティファイ有／無の情報として『01h』または『02h』が記録される。バイト4、バイト5はバンド数情報が記録される。

【0038】バイト6～21は、各バイトがそれぞれバンド0～バンド15に対応しており、各バンドの情報が

1バイトずつで記録されるものとなっている。バイト22はPDL、SDLのスタートアドレスが記録される。バイト2及びバイト23～2047はリザーブとされている。

【0039】バイト6～21の各バイトの8ビットについては、図8下部に示すように、『01h』であれば、そのバンドがリライタブル領域としてのバンドであり、『02h』であれば、そのバンドがROM領域としてのバンドであることを示している。

【0040】詳しくは後述するが、本例の場合、リライタブル領域ARWにおける或るバンドをいわゆるROM化されたバンド（再生専用バンド）として扱うようにする。さらに、そのような再生専用バンドについては、当然ながら予めデータファイルやアプリケーションプログラムなどを製造者側で記録しておくわけであるが、その場合にセカンドECC（以下、2ndECC）と呼ばれるエラー訂正コードを付加するようにもしている。

【0041】そこで、これらのバンドの状況を識別するために、バイト6～21の各バイトを図9のように用いるようにする。即ち『01h』『02h』以外に、例えば『11h』『21h』というコードを設定する。そして『11h』は、そのバンドはライトプロテクトがかけられた書換不可能なバンドであることを示すと定義する。また、『21h』はライトプロテクトがかけられた書換不可能なバンドであり、さらにエラー訂正コードとして2ndECCが付加されているバンドであることを示すと定義する。

【0042】後述する記録再生装置は、RAMディスクもしくはパーシャルROMディスクのリライタブル領域に対する書込／読出動作を実行する際には、各バンドについての情報をDDSのバイト6～21から判断して、その結果により動作制御を行なうことになる。

【0043】なお、もちろん『11h』『21h』というコード値は一例であり、これ以外の値を設定してもよい。また本例では、DDSのバイト6～21を用いてバンド毎の情報を記録するようにしたが、これ以外にDDS内のリザーブとされている領域を使用してバンド毎の情報（ライトプロテクト、2ndECCについての情報）を記録するようにしてもよい。さらに、ディフェクトマネジメントエリアDMA内に限らず、SFPゾーン内において、このような情報を記録してもよい。

【0044】5. 2ndECC

2ndECCとは、基本的に書き換えられることのないデータに対して付加されるエラー訂正コードである。即ちROMディスクやパーシャルROMディスクにおけるROM領域AE内のセクターについて適用することができエラー訂正コードとなる。ROM領域AE内のセクターのフォーマットを示しながら、2ndECCについて説明する。

【0045】図10（a）は、セクターフォーマットの

一例を示している。図10において、 i はコードワード（図においては行）を示し、 j は夫々バイトを示している。そして実線の矢印は書き込み方向である。

【0046】 $D0 \sim D2047$ で示されるデータはユーザデータを示す。 $(P1, P2) \sim (P35, P36)$ で示されるデータは、夫々 $i = 130 \sim 3$ で示されるユーザデータ $D0 \sim D2047$ に対するパリティである。また $(Q1, Q2)$ で示されるデータはパリティ $P1 \sim P36$ に対するパリティ、 $(Q3, Q4)$ で示されるデータは、パリティ $P1 \sim P36$ 及びパリティ $(Q1, Q2)$ に対するパリティである。さらに $CRC1 \sim CRC8$ で示されるデータはユーザデータ $D0 \sim D2047$ に対するエラーチェック用のパリティを示す。

【0047】また、 $(E1, 1) \sim (E16, 16)$ で示されるデータは、夫々 $j = 0 \sim j = 15$ で示されるユーザデータ $D0 \sim D2047$ 、パリティ $P1 \sim P36$ 及び $CRC1 \sim CRC8$ に対するリード・ソロモン符号のパリティである。即ち、パリティ $(E1, 1) \sim (E1, 16)$ で成る $j = 0$ のパリティは、データ $D0, D16, \dots, D2032, P1 \dots P33$ のデータ（つまり $j = 0, i = 130 \sim 0$ のデータ）に対するパリティである。また、パリティ $(E2, 1) \sim (E2, 16)$ で成る $j = 1, i = -1 \sim -16$ で示されるデータは、 $j = 1, i = 130 \sim 0$ で示されるデータに対するパリティである。その他の行についても同様のパリティが設けられている。

【0048】ここで $i = 130 \sim -16$ で示される各行のデータに対し、夫々リード・ソロモン符号を構成した場合、ディスタンスは夫々17である。従って連続してエラーが発生した場合、最大で8個までエラーを検出し訂正することができるが、9個以上連続してエラーが発生したらエラーの訂正を行うことはできない。

【0049】そこで上述したように、 $(i = 130, j = 0) \dots (i = 3, j = 15)$ で示されるデータ $(D0 \sim D2047)$ 、及び $(i = 0, j = 15) \dots (i = -16, j = 15)$ で示される各データに対する、エラーチェック及び訂正用の2nd ECCとしてのパリティ $P1 \sim P36$ を生成し、これを再生時に用いる。

【0050】ここで、パリティ $(E1, 1) \sim$ パリティ $(E16, 16)$ は、各縦方向の全データが147バイト、パリティの対象となるユーザデータ $D0 \sim D2047$ の各縦方向のデータ長が131バイト、パリティの各縦方向のデータ長が16バイトであるから、ディスタンスは17となる。よって、リード・ソロモン符号は $(147, 131, 17)$ である。尚、1コードワードは、1バイトである。ここで1セクタは、 $16 \text{ バイト} \times 147 = 2352 \text{ バイト}$ となる。

【0051】図11は、図10に示したデータやパリティに対し、どのようにパリティ $P1 \sim P36$ が生成されるかを示している。この図11から分かるように、各パリティは、例えば $P1, P2$ のように対となっている。そ

してパリティ $(P1, P2) \sim (P35, P36)$ までは、それぞれ8行分のデータに対するパリティとなっている。またパリティ $(Q1, Q2)$ は、パリティ $P1 \sim P36$ の対するパリティであり、パリティ $(Q3, Q4)$ は、パリティ $P1 \sim P36$ 並びにパリティ $Q1$ 及び $Q2$ に対するパリティである。

【0052】つまり、パリティ $P1 \sim P36$ の生成により $(130, 128, 3)$ のリード・ソロモン符号が形成され、パリティ $Q1$ 及び $Q2$ の生成により $(38, 36, 3)$ のリード・ソロモン符号が形成され、パリティ $Q3$ 及び $Q4$ の生成により、 $(40, 38, 3)$ のリード・ソロモン符号が形成される。

【0053】このような2nd ECCとしてのパリティは、ROM領域AEのセクタについて考えると、図10のようなセクタフォーマットにおいて、各セクタの特定領域に、そのセクタの1つ前のセクタのデータについて生成されたパリティ $P1 \sim Pn$ （ n は最大で40）を記録するようにすることができる。つまりデータの書き換えがないとすれば、2nd ECCとしてのパリティが次のセクタに記録されていてもよく、そしてこれによって物理的にも訂正能力を上げることができる。

【0054】図12は2nd ECCとしてのパリティが次のセクタに記録されている様子を示している。図12において $S1 \sim SN+1$ はセクタ番号を示している。セクタ $S1$ は、一連のユーザデータが記録されている時の先頭セクタであり、セクタ SN は、一連のユーザデータが記録されている時の最後尾のセクタである。そしてセクタ $SN+1$ は、一連のユーザデータが記録されている時の最後尾のセクタの次に付加される付加セクタである。

【0055】 $Da1 \sim DaN+1$ で示されるデータは、それぞれユーザデータを示し、図10におけるデータ $D0 \sim D2047$ に相当する。 $E1 \sim EN+1$ で示されるデータは、それぞれそのセクタ $S1 \sim SN+1$ の各ユーザデータ $Da1 \sim DaN+1$ のパリティである。 $Pn-2 \sim PN$ で示されるデータは、それぞれ図10及び図11に示した、2nd ECCとしてのパリティを示している。 $C1 \sim CN+1$ で示されるデータは、それぞれエラーチェック用のパリティを示し、図10におけるパリティ $CRC1 \sim CRC8$ に相当する。

【0056】一連のユーザデータが記録される場合の先頭セクタであるセクタ $S1$ の斜線で示すエリアは、その前にセクタが存在しないためパリティが記録されていないことを示している。以下、この理由について説明する。

【0057】この図12に示す符号には、夫々先頭の符号に続いて『1』～『N+1』までの値が、各符号に対して補助的に付加されている。この値は、それぞれセクタ $S1 \sim SN+1$ に対応している。例えばデータ $Dan-1$ は、セクタ $Sn-1$ に記録されているユーザデータで

あることを示す。またパリティ C_{n-1} は、セクタ S_{n-1} に記録されているユーザデータ D_{n-1} のエラーチェック用のパリティであることを示し、パリティ E_{n-1} は、セクタ S_{n-1} に記録されているユーザデータ D_{n-1} のエラー訂正用のパリティであることを示している。

【0058】この図12からわかるように、図10及び図11で説明した2nd ECCとしてのパリティの符号は、例えばセクタ S_{n-1} についてはセクタ S_{n-1} と異なる符号、即ち、1つ前のセクタの値“ $n-2$ ”が付された『 P_{n-2} 』となっている。これは、前のセクタ S_{n-2} のデータ D_{n-2} に対して生成したパリティであることを示している。この図に示す他のセクタも同様であり、例えばセクタ S_n の特定領域のパリティ P_{n-1} は、セクタ S_{n-1} のデータ D_{n-1} で生成したパリティである。

【0059】また、セクタ S_1 の特定領域の一部の斜線領域は、パリティが記録されておらず、先頭セクタであることを示す識別データ、例えば固定データ（オール“0”等）が記録されている。このセクタ S_1 にのみパリティを記録していないのは、セクタ S_1 が一連のユーザデータを記録した際の先頭セクタであるがゆえ、このセクタ S_1 の前のセクタに対するパリティが不要だからである。

【0060】また、セクタ S_{N+1} のデータ記録用の領域である斜線領域には、例えば全て“0”が記録される。従って、エラーチェック用のパリティ C_{N+1} は、このセクタ S_{N+1} に記録される“0”のチェック用として生成されたパリティである。また、パリティ E_{N+1} も、このセクタ S_{N+1} に記録されている“0”で生成されたパリティである。一方、特定領域の一部の領域には、前のセクタ S_N のデータ D_N に対して生成したパリティ P_N が記録されている。

【0061】このセクタ S_{N+1} に、前のセクタ S_N のデータ D_N に対して生成されたパリティ P_N が記録されているのは、データそのものの記録は前のセクタ S_N で完結しているが、本例においては、2nd ECCとしてのパリティは、そのパリティの基となるデータが記録されているセクタの次のセクタに記録するようにしているため、最後のデータのパリティを記録するセクタが必要となるからである。従って、この図12に示すように、一連のデータを記録したときの最後尾のセクタが S_N であった場合、このセクタ S_N のデータ D_N の2nd ECCとしてのパリティを付加セクタとしてのセクタ S_{N+1} の特定領域に記録する必要がある。通常、一連のデータのデータ量は、1トラック分のデータのデータ量よりも大きいので、トラック毎にパリティセクタを設けるよりも、処理の効率の点から見て有効である。

【0062】図13は、図12に示した特定領域を拡大して示したものである。説明の便宜上、 $N+1$ セクタの

特定領域とする。図13において、 $P_1 \sim P_{36}$ は、図10及び図11で説明した2nd ECCとしてのパリティであり、既に説明したように、2nd ECCとしてのパリティ $P_1 \sim P_{36}$ は、 N セクタのデータ128バイト（8行分のデータ \times 16）に対し、2バイトずつ、合計36バイト分となる。 Q_1 及び Q_2 は、 $N+1$ セクタの特定領域の内のパリティ $P_1 \sim P_{36}$ からなる合計36バイトのパリティデータに対するパリティ、 Q_3 及び Q_4 は $N+1$ セクタのパリティ $P_1 \sim P_{36}$ 並びにパリティ Q_1 及び Q_2 からなる合計38バイトのデータに対するパリティである。

【0063】つまり、本例においては、 $N+1$ セクタに対し、データを記録する際、 N セクタのデータ $D_0 \sim D_{2047}$ よりパリティ（ $E_1, 1$ ） \sim （ $E_{16}, 16$ ）を生成し、エラーチェック用のパリティ $CRC_1 \sim CRC_8$ を生成し、更に、 N セクタのユーザデータ $D_0 \sim D_{2047}$ より生成した2nd ECCとしてのパリティ $P_1 \sim P_{36}$ 、 $Q_1 \sim Q_4$ を、 $N+1$ セクタの特定領域に記録する。

【0064】そして、再生時においては、 N セクタのユーザデータ $D_0 \sim D_{2047}$ を再生し、再生したユーザデータ $D_0 \sim D_{2047}$ について、対応するパリティ（ $E_1, 1$ ）、（ $E_{16}, 16$ ）を用いてエラー訂正処理を行って、エラー訂正が不能となった場合、及びパリティ $CRC_1 \sim CRC_8$ でエラーチェックを行って、エラーチェックが不能となった場合には、 $N+1$ セクタから2nd ECCとしてのパリティ $P_1 \sim P_{36}$ 及び $Q_1 \sim Q_4$ を読み出し、この読み出したパリティ $P_1 \sim P_{36}$ 及び $Q_1 \sim Q_4$ でエラーチェックを行ってエラー消失情報を得る。ここで、エラー消失情報とは、このエラー消失情報が付与されている行単位のデータが、エラーにより消失したことを示すデータであり、このエラー消失情報の付与により、後の処理において、どの位置のデータがエラーにより消失したデータであるのかを認識することができる。

【0065】そして、 N セクタのユーザデータ $D_0 \sim D_{2047}$ のパリティ（ $E_1, 1$ ） \sim （ $E_{16}, 16$ ）を用いて、 N セクタのデータについてシンドロームの演算を行い、その演算結果と、エラー消失情報に基づいて、エラー位置情報を求め、次にエラーの値を求める。そしてエラー位置情報に対応する N セクタのデータを読み出し、当該 N セクタのデータに対し、エラーの値を加算して、エラー訂正を行う。

【0066】例えば図10に示したデータの内、データ $D_0 \sim D_{120}$ までがエラーの場合は、1st ECCとしてのパリティでは、15バイト若しくは16バイト（ >8 バイト）のバーストエラーが発生したことになる。従って、エラーの位置を検出し、検出したエラーに対して訂正処理を施す検出訂正は不能となる。ディスタンスが“17”、エラー検出個数が“0”の場合には、8シンボルまでしか訂正できないからである。

【0067】従ってこの場合には、パリティ P_1 及び P

2を用いて、データD0～D128、即ち8行分のデータを消失とみなして、エラーの発生位置を示すエラー消失情報を得る。エラー消失情報がある場合には、消失訂正できるシンボル数は、 $d-1$ ある。従ってディスタンス d が17の場合においては、16バイトまでの消失訂正が可能となる。

【0068】このような、或るセクタに記録されるデータの2nd ECCとしてのパリティは、ROMディスク及びパーシャルROMディスクのROM領域AEにあっては、ディスクの製造時に次のセクタの特定領域に記録されるようにしていけばよい。一方、RAMディスク及びパーシャルROMディスクのリライタブル領域ARWにあっては、セクターの実データD0～D2047は書き換えられていく可能性があり、また或るセクターがディフェクト管理によって交代セクターに置き換えられていく可能性もある。このため2nd ECCとしてのパリティを次のセクターに書いていくとすると、或るセクターのデータ書き換えに伴って後続するセクターの書き換えが必要になったり、例えば交代セクターに記録されている2nd ECCパリティの読出のために頻繁なピックアップの移動が必要となるなどの事情で、動作の非効率化を招く。このため通常、RAMディスク及びパーシャルROMディスクのリライタブル領域ARWについては、次のセクターに記録するという2nd ECCは設けられない。このためRAMディスク及びパーシャルROMディスクのリライタブル領域ARWでは、ROMディスク及びパーシャルROMディスクのROM領域AEに比べてエラー訂正能力が低いものとなっている。

【0069】6. 記録再生装置の構成

上述してきたROMディスク、RAMディスク、パーシャルROMディスクに対応する記録再生装置1の構成を図14に示す。記録再生装置1は、SCSIインターフェース接続されたホストコンピュータ2（例えばパーソナルコンピュータ）との間で、コマンド及びデータの受け渡しが可能と構成され、ホストコンピュータ2からのコマンド及びデータの供給に応じてディスク90に対するデータの記録を行ない、またホストコンピュータ2からのコマンドに応じてディスク90からデータを読み出し、ホストコンピュータ2に供給する動作を行なう。ここでディスク90とは、上述してきたROMディスク、RAMディスク、又はパーシャルROMディスクであるとする。

【0070】コントローラ11はホストコンピュータ2との間の通信及び記録再生装置1の記録動作、再生動作の全体の制御を行なう。コントローラ11はDSP（デジタルシグナルプロセッサ）19を介して実際の記録／再生駆動を実行させる。DSP19は、いわゆるサーボドライバとしての機能を持ち、コントローラ11から供給されるゾーン情報（アドレス）に応じてスピンドルドライバ21に対してスピンドル駆動制御信号を供給し、

スピンドルモータ22に駆動信号を印加させることで、ディスク90のゾーンCAV駆動を実行させる。

【0071】また光学ヘッド15におけるレーザダイオード15aからのレーザ発光動作を実行させるためにレーザドライバ16に駆動制御信号を出力し、レーザ発光制御を行なう。レーザダイオード15aからのレーザ光は図示しない光学系を通り、対物レンズ15bを介してディスク90に照射される。またディスク90からの反射光は図示しない光学系を通してディテクタ15cに照射され、電気信号として取り出される。

【0072】ディテクタ15cで得られる電気信号はI-V／マトリクスアンプ17に供給され、電流／電圧変換された後、マトリクス演算アンプにより各種信号が取り出される。即ち、ディスク90のROM領域AEからの再生データとされるべきRF信号、ディスク90のリライタブル領域ARWからの再生データとされるべきMO信号、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号、フロントAPC信号などが抽出される。

【0073】サーボ情報であるフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号、フロントAPC信号はA/D変換器18でデジタルデータ化されてDSP19に供給される。DSP19は、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号に応じてサーボ駆動信号を発生させ、PWMドライバ20に供給する。PWMドライバ20は光学ヘッド15内のフォーカスコイル、ガルバノモータ、スライドモータに対する駆動電力を供給する。

【0074】即ちフォーカスエラー信号に基づいたフォーカスサーボ駆動信号によりPWMドライバ20がフォーカスコイルに駆動電力を印加することで対物レンズがディスクに接離する方向に駆動されてフォーカス制御が行なわれ、またトラッキングエラー信号に基づいたトラッキングサーボ駆動信号、スライドサーボ駆動信号によりPWMドライバ20がガルバノモータ、スライドモータに駆動電力を印加することでトラッキング制御、スレッド移動制御が行なわれる。またDSP19はフロントAPC信号に応じてレーザドライバ16を制御し、レーザレベルを適正に保つようにしている。

【0075】ディスク90に対する再生時において読み出されるデータは、I-V／マトリクスアンプ17からRF信号もしくはMO信号として得られる。I-V／マトリクスアンプ17からの出力はゲイン／オフセットコントロール部23で適切な電位レベルとされ、A/D変換器24でデジタルデータ化される。そしてデジタルデータ化された信号はエンコーダ／デコーダ部12に供給され、デジタルフィルタ処理、ビット反復処理、NRZ復号処理、デスクランブル処理等を施され、再生データとされる。この再生データはコントローラ11を介してホストコンピュータ2に転送される。

【0076】なお、再生処理のための再生クロック及び再生信号に同期した各種タイミング生成のためにA/D

変換器24の出力はPLLタイミングジェネレータ25にも供給され、いわゆるPLL動作により再生クロック及びその再生クロックに基づいた各種タイミング信号が形成される。

【0077】ホストコンピュータ2から記録要求コマンド及び記録すべきデータが供給された場合は、コントローラ11はそのデータをエンコーダ/デコーダ部12に供給し、実際にディスク90上に記録を行なう場合のデータ形態にエンコードさせる。そしてそのエンコードされたデータは磁気ヘッドドライバ13に供給され、磁気ヘッドドライバ13は記録データに応じて磁気ヘッド14からディスク90に対する磁界印加動作を実行する。なお、記録時にはレーザダイオード15aからは記録用の高レベルのレーザ出力が実行されている。

【0078】メモリ26ではコントローラ11の動作制御に必要な各種データの記憶が行なわれる。例えばディスク90が装填された場合に、ディスク90に記録されたコントロール情報(SFPデータ、DMAデータ)を読み出すことになるが、これらのデータなどの記憶に用いられる。

【0079】ハードディスク4に対しての記録/再生動作を行なうハードディスクドライバ3は、ホストコンピュータ2に内蔵もしくは別体接続される。ユーザーがパーシャルROMディスクとしてのソフトウェアを購入した場合は、そのディスク90を記録再生装置1に装填し、ディスク90に記録されているアプリケーションプログラムをハードディスク4にインストールすることができる。そしてその後は、ホストコンピュータ2の操作によりハードディスクドライバ3を動作させ、ハードディスク4からアプリケーションプログラムを読み出して、そのアプリケーションプログラムの機能を使用することになる。

【0080】ホストコンピュータ2の出力機器の1つであるディスプレイ5はCRTモニターや液晶モニターなどで形成される。ユーザーはディスプレイ5を見ながら操作を行ない、また情報を受け取ることになる。例えば各種の入力操作などは、ディスプレイ5の表示に従って行なうことになり、またユーザーに対する動作エラーの表示なども行なわれる。

【0081】7. 各種ディスク例

本例では、特にRAMディスク(もしくはパーシャルROMディスクのイライタブル領域)において、物理的には記録可能とされているバンドのいくつかを再生専用のROM領域と設定してしまうことで、RAMディスクのパーシャルROMディスクのように使用できるようにする(パーシャルROMディスクについてはROM領域を自由に拡張できるようにする)ことを特徴としている。またROM領域化し、再生専用のデータを記録した場合、その領域については、次のセクターにパリティが記録されるという2nd ECCを付加することに対する問

題がなくなり、2nd ECCを設定することでエラー訂正能力を向上させるようにするものである。

【0082】2nd ECC設定に対する問題とは上述のようにデータ書換の可能性と、図3、図4に示した交代エリア内に設定される交代セクターによるアクセスの非効率化であるが、ROM領域化によりデータ書換の可能性はなくなること、及び、この場合、ディフェクトセクターは初期ディフェクト検索に伴うPDLによる管理となつて、ディフェクトセクターの次のセクターが交代セクターとなり、交代エリアは使用されないことから、2nd ECC設定に対する問題は無くなるものである。

【0083】図15～図19にRAMディスクに適用した本例のディスク例を、また図20、図21にパーシャルROMディスクに適用した本例のディスク例を示す。図15～図21の各図(a)はディフェクトマネジメントエリアDMA内におけるDDSのバイト6～バイト21として記録されるデータを示しており、これは図9で説明したように各バンドの種別を示している。

【0084】このバイト6～バイト21において、『01h』もしくは『21h』が記録されたバンドは、物理的に見ればリライタブル領域ARWではあるが、ソフト的にライトプロテクトがかけられた再生専用のバンドとみなされることになる。また特に『21h』の場合は、2nd ECCが付加されていることが示される。各図(b)は、各図(a)のように各バンドの種別管理が行なわれることで実現されるディスクのユーザーエリアの構造を示している。

【0085】図15の例ではバンド0～バンド7が『01h』、つまりリライタブル領域ARWとしてのバンドとして管理されている。一方バンド8～バンド15は『21h』として管理される。即ちバンド8～バンド15はライトプロテクトがかけられた再生専用領域AWPとされる。さらにこのバンド8～バンド15のデータが記録された際には2nd ECCも付加されていたことに応じて、それを示す『21h』という値で管理されている。このようにすることで、RAMディスクを簡易的に図1(d)のようなパーシャルROMディスクとしての扱いで使用することができる。またバンド8～バンド15の再生については2nd ECCを含めた高能力なエラー訂正処理を行なうことが可能となる。

【0086】図16の例ではバンド6～バンド15が『01h』、つまりリライタブル領域ARWとしてのバンドとして管理されている。一方バンド0～バンド5は『21h』として管理され、ライトプロテクトがかけられた再生専用領域AWPとされる。さらにこのバンド0～バンド5のデータが記録された際には2nd ECCも付加されていたことに応じて、それを示す『21h』という値で管理される。この場合は、RAMディスクを簡易的に図1(c)のようなパーシャルROMディスクとしての扱いで使用することができる。またバンド0～バ

ンド5の再生時には2nd ECCを含めた高能力なエラー訂正処理が可能となる。

【0087】図17の例ではバンド0～バンド9が『01h』、つまりリライタブル領域ARWとしてのバンドとして管理されている。一方バンド10～バンド15は『11h』として管理され、ライトプロテクトがかけられた再生専用領域AWPとされる。このバンド10～バンド15のデータが記録された際には2nd ECCは設定されていなかったとすると、それに応じてバンドのタイプは『11h』となる。この場合も、RAMディスクを簡易的に図1(d)のようなパーシャルROMディスクとしての扱いで使うことができるが、再生専用領域AWPで2nd ECCは付加されていないため、バンド10～バンド15の再生時のエラー訂正能力はバンド0～バンド9のそれと同等となる。

【0088】図18の例ではバンド0～バンド3が『01h』、つまりリライタブル領域ARWとしてのバンドとして管理されている。そしてバンド4～バンド8は『11h』として管理され、2nd ECCは設定されていないがライトプロテクトがかけられた再生専用領域AWPとされる。さらにバンド9～バンド15は『21h』として管理され、2nd ECCが設定され、ライトプロテクトがかけられた再生専用領域AWPとされる。この場合もRAMディスクを簡易的に図1(d)のようなパーシャルROMディスクとしての扱いで使うことができる。またバンド9～バンド15の再生動作については、2nd ECCによる高能力のエラー訂正能力が可能となる。

【0089】図19の例ではバンド0～バンド15のすべてが『21h』として管理され、ライトプロテクトがかけられ、かつ2nd ECCが設定された再生専用領域AWPとされる。この場合はRAMディスクを簡易的に図1(a)のようなROMディスクとしての扱いで使うことができる。また2nd ECCを付加することでROMディスクと同等のエラー訂正能力を備えることができる。

【0090】図20はパーシャルROMディスクを用いた例である。この場合、バンド0～バンド7が『02h』、つまりエンボスピットによるROM領域AEとしてのバンドとして管理されている。そしてバンド8～バンド11は『21h』として管理され、ライトプロテクトがかけられ、かつ2nd ECCが設定された再生専用領域AWPとされる。さらにバンド12～バンド15は『01h』として管理され、リライタブル領域ARWのバンドとされる。このようにすることで、パーシャルROMディスクにおいてROMとして扱う領域を自由に設定できることになる。例えば或るアプリケーションソフトウェアとして製造されたパーシャルROMディスクに対して、或るアプリケーションプログラムを再生専用データとして追加記録したいような場合などにも、わざわざ

ざ原盤製作から行なわなくとも容易に対応できることになる。

【0091】図21もパーシャルROMディスクを用いた例であり、この場合、バンド0～バンド5が『01h』として管理され、リライタブル領域ARWのバンドとされる。そしてバンド6～バンド10は『21h』として管理され、ライトプロテクトがかけられ、かつ2nd ECCが設定された再生専用領域AWPとされる。さらにバンド11～バンド15は『02h』として管理される。つまりエンボスピットによるROM領域AEとしてのバンドとして管理される。この場合も図20の例と同様の効果を得ることができる。

【0092】以上ディスク例として各種あげたが、本例に該当するディスク例はさらに多様に考えられることはいうまでもない。

【0093】8. 記録／再生動作処理例

以上のような図1に示したROMディスク、RAMディスク、パーシャルROMディスクに加えて、上記のようにライトプロテクトによる再生専用領域AWPが設定されたディスクにも対応するための記録再生装置1の動作処理を図22～図24で説明する。図22～図24は記録再生装置1のコントローラ11の制御動作のフローチャートとして示している。

【0094】図22はディスク90を記録再生装置1に挿入した際の処理である。コントローラ11はステップF101で、まず装填されたディスク90に対して各種のコントロール情報の読込を実行する。つまり、GCP及びSFPデータの読込を実行する。読み込んだコントロール情報はメモリ26に保存する。図5、図6で説明したようにコントロール情報の1つとしてメディアタイプの情報が読み込まれるが、これが『00h』であり、ROMディスクであると判別された場合は、ステップF102で処理を終える。

【0095】一方、メディアタイプの情報が『20h』もしくは『A0h』であって、装填されたディスク90がRAMディスクもしくはパーシャルROMディスクであった場合は、ディフェクトマネジメントエリアDMAが存在することになるため、ステップF103に進んで、ディフェクトマネジメントエリアDMAにおけるDDS、PDL、SDLのデータを読み込む処理を行なう。そして必要なデータをメモリ26に保存する。特に本例の場合、ステップF104として示したようにDDSのバイト6～バイト21に記録されている各バンドのタイプを示すフラグ(『01h』『02h』『21h』『11h』)を、バンド毎に記憶していく。以上の処理を行なうと、ディスク挿入時の処理を終える。

【0096】装填されているディスク90に対してホストコンピュータ2からデータファイルの書込要求があった場合は、コントローラ11は図23の処理を行なう。まずステップF201で、その書込要求によって記録を実行

すべきバンド（書込対象バンド）について、メモリ26に保持しているフラグを確認する。書込対象バンドのフラグが『01h』であれば、それは通常のリライタブル領域ARWとしてのバンドであるから、ステップF202で書込可と判断し、ステップF203において転送されてきたデータのディスク90への書込を実行することになる。

【0097】一方、書込対象バンドのフラグが『21h』又は『11h』であった場合は、そのバンドは物理的にはリライタブル領域ARWであるが、ライトプロテクトにより再生専用バンドと設定されていることになり、ステップF202で書込不可と判断される。そして、要求された書込動作を実行せずに処理を終える。なお、この場合コントローラ11はホストコンピュータ2に対してエラーメッセージを送るなどの処理を行ない、ホストコンピュータ2はディスプレイ5にエラー及びその理由をユーザーに提示するようにするとよい。

【0098】装填されているディスク90に対してホストコンピュータ2からデータの読出要求があった場合は、コントローラ11は図24の処理を行なう。まずステップF301で、読出要求に応じて、その要求の対象となったデータの再生動作を実行させる。そしてディスク90から読み出されてくるデータはエンコーダ/デコーダ12においてデコード処理、エラー訂正処理が行なわれていくことになる。なお、ここでのエラー訂正処理は、通常のリライタブル領域でのバンドに対する処理となり、つまり図10でCRC1～CRC8及び(E1、1)～(E16、16)で示されるデータによる処理となる。

【0099】ここで、特に問題なくデコード及びエラー訂正処理が終了された場合は、ステップF302からF307に進んで、再生されたデータをホストコンピュータ2に送信していく処理を行なうことになり、再生及び送信終了に応じて処理を終える。ところがエラー訂正不能が発生した場合は、ステップF302からF303に進み、現在読出を行なっているバンドが2nd ECCが付加されているバンドであるか否かを判断する。つまり、読出対象バンドについて、メモリ26に保持しているフラグが『21h』（又は『02h』）であるか否かを確認する。

【0100】フラグが『01h』もしくは『11h』であり、つまり通常のリライタブル領域のバンドもしくはライトプロテクトによる再生専用領域AWPではあるが2nd ECCが付加されていないバンドであれば、それ以上のエラー訂正処理はできないため、ステップF303からF306に進み、読出エラーの旨をホストコンピュータ2に送信する。つまり読出エラーで動作を終了することになる。

【0101】一方、フラグが『21h』もしくは『02h』であり、つまりライトプロテクトによる再生専用領域AWPであり、かつ2nd ECCが付加されているバンドであるか、もしくはROM領域のバンドであれば、

ステップF303からF304に進み、2nd ECCを使用したエラー訂正処理を実行する。そして、その2nd ECCを使用したエラー訂正処理によりエラーが回復されれば、ステップF305からF307に進んで、再生されたデータをホストコンピュータ2に送信していく処理を行なうことになり、送信終了に応じて処理を終える。2nd ECCを使用したエラー訂正処理によってもエラー訂正不能であったのなら、ステップF305からF306に進み、読出エラーの旨をホストコンピュータ2に送信し、読出エラーで動作を終了する。

【0102】記録再生装置1が以上の処理を行なうことにより、図15～図21に示したような本例のディスクは、物理的にリライタブルとされる領域が再生専用として扱われ、これによって物理的にはRAMディスクであってもパーシャルROMディスクもしくはROMディスクと同等の扱いを実現することができる。

【0103】そして、このようにRAMディスクをパーシャルROMディスクのように扱うということは、生産枚数の少ないパーシャルROMディスクが必要な場合に好適である。例えば特定のユーザーから1枚もしくは数枚程度の少量のパーシャルROMディスクの提供、つまり一部を特定のデータがROM化されて記録され、他の部分がリライタブルとしたメディアを要求された場合、実際のパーシャルROMディスクでは原盤作成から行なうために、1枚当たりのコストは非常に高くなりまた製造の手間もかかることになってしまうが、RAMディスクを本例のようにパーシャルROMディスク化することは、物理的にみて通常のRAMディスクを用いて必要なデータを再生専用データとして記録するのみでよいため、少量生産の場合でも安価かつ迅速に提供できる。

【0104】さらに、その際に2nd ECCを付加して記録を行なうことにより高度のエラー訂正能力を与えることもでき、性能的に見て実際のパーシャルROMディスクと同等のメディアを簡易に提供できるということになる。

【0105】

【発明の効果】以上説明したように本発明の記録媒体は、物理的には記録再生可能な領域の一部を記録不能な再生専用領域として管理する管理情報が記録され、さらに再生専用領域として管理されている領域には、データとともに、いわゆる上述した2nd ECCのような再生専用データ対応のエラー訂正情報が記録されているようにしている。そして記録又は再生装置は、記録媒体における物理的に記録再生可能な領域に含まれる或るアクセス対象領域に対する記録又は再生動作の際に、そのアクセス対象領域が記録不能な再生専用領域として管理されているか否かを判別し、再生専用領域と判別された場合は、そのアクセス対象領域に対する再生動作のみを実行できるようにしている。さらに再生時にはアクセス対象領域に再生専用データ対応のエラー訂正情報が記録され

ているか否かを判別し、記録されていれば、その再生専用データ対応のエラー訂正情報も用いた訂正処理も実行できるようにしている。

【0106】これにより本発明ではいわゆるRAMメディアをパーシャルROMメディアやROMメディアとして扱うことができ、これによりパーシャルROMメディアやROMメディアとしての特定のデータが記録されたメディアが少量だけ必要とされるときなどに、RAMメディアを用いて安価にかつ簡易に要求されたメディアを提供できることになる。また再生専用データ対応のエラー訂正情報を記録することで、実際のパーシャルROMメディアやROMメディアにおける再生専用データと同等のエラー訂正能力を与えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】各種ディスクの説明図である。

【図2】各ディスクのエリア構造の説明図である。

【図3】パーシャルROMディスクのユーザーエリアの構造の説明図である。

【図4】RAMディスクのユーザーエリアの構造の説明図である。

【図5】実施の形態におけるディスクのSFPゾーンのデータの説明図である。

【図6】実施の形態におけるディスクのメディアタイプコードの説明図である。

【図7】実施の形態におけるディスクのディフェクトマネジメントエリアの説明図である。

【図8】実施の形態におけるディスクのディフェクトマネジメントエリアのDDSの説明図である。

【図9】実施の形態におけるディスクに記録されるバンドタイプのフラグの説明図である。

【図10】実施の形態におけるディスクのセクターの説明図である。

【図11】実施の形態におけるディスクの2nd ECCパリティの説明図である。

【図12】実施の形態におけるディスクの2nd ECCの説明図である。

【図13】実施の形態におけるディスクの2nd ECCの説明図である。

【図14】実施の形態における記録再生装置のブロック図である。

【図15】実施の形態としてのディスク例の説明図である。

【図16】実施の形態としてのディスク例の説明図である。

【図17】実施の形態としてのディスク例の説明図である。

【図18】実施の形態としてのディスク例の説明図である。

【図19】実施の形態としてのディスク例の説明図である。

【図20】実施の形態としてのディスク例の説明図である。

【図21】実施の形態としてのディスク例の説明図である。

【図22】実施の形態におけるディスク挿入時の処理のフローチャートである。

【図23】実施の形態における書込要求時の処理例のフローチャートである。

【図24】実施の形態における読出要求時の処理例のフローチャートである。

【符号の説明】

1 記録再生装置、2 ホストコンピュータ、3 ハードディスクドライバ、4 ハードディスク、5 ディスプレイ、11 コントローラ、12 エンコーダ/デコーダ、14 磁気ヘッド、15 光学ヘッド、19 DSP、26 メモリ、90 ディスク、AE ROM領域、ARW リライタブル領域、AWP、ライトプロテクトによる再生専用領域

【図5】

SFPゾーン

バイト	内容
0~19	GCPデータ(20バイト)と同情報
20~29	メディアインフォメーション
30~99	システムインフォメーション
100~419	バンド情報
420~2047	リザーブ

【図6】

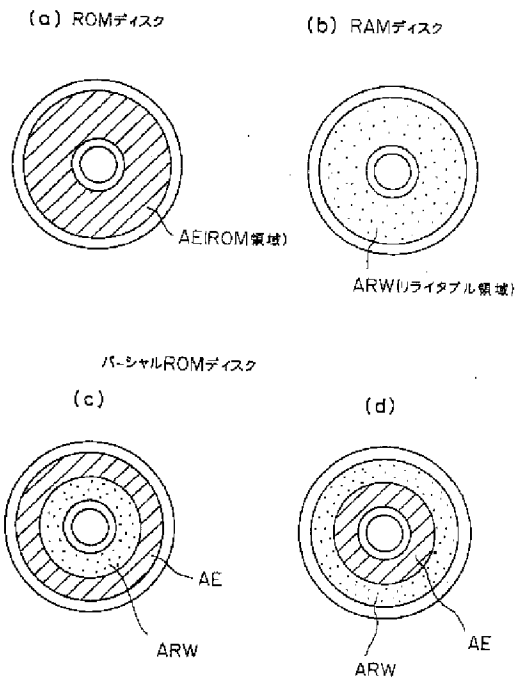
SFPバイト1(メディアタイプ)

00h	00000000	ROMメディア
20h	00100000	RAMメディア
A0h	10100000	パーシャルROMメディア

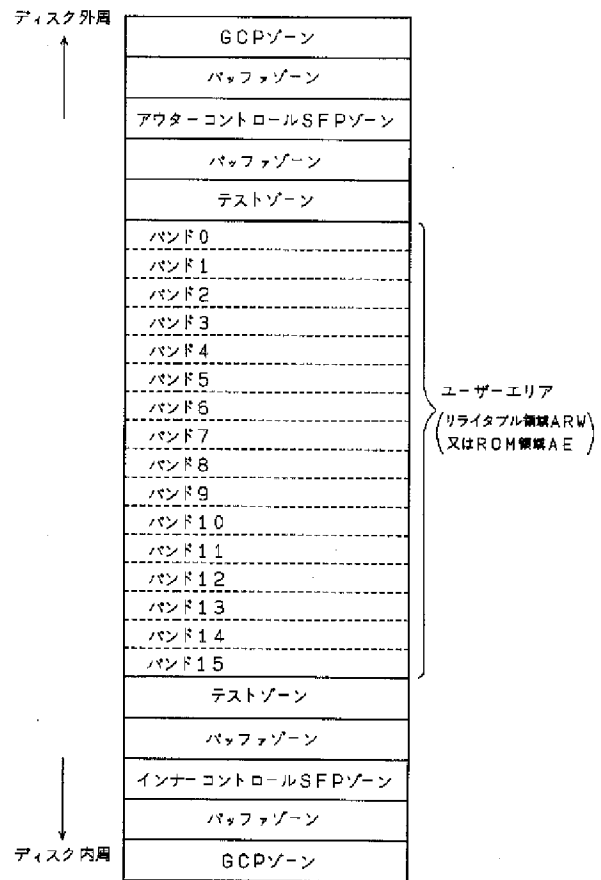
【図7】

DMA
DDS
PDL
SDL

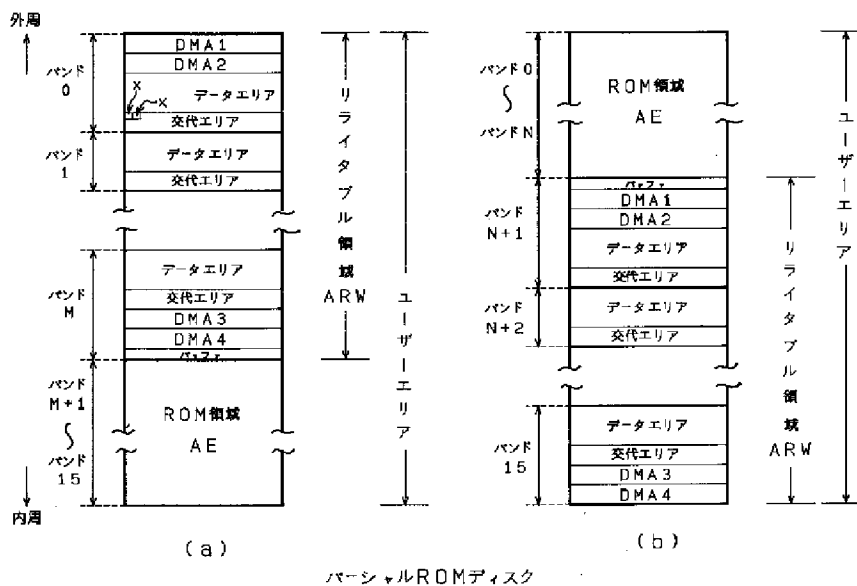
【図 1】



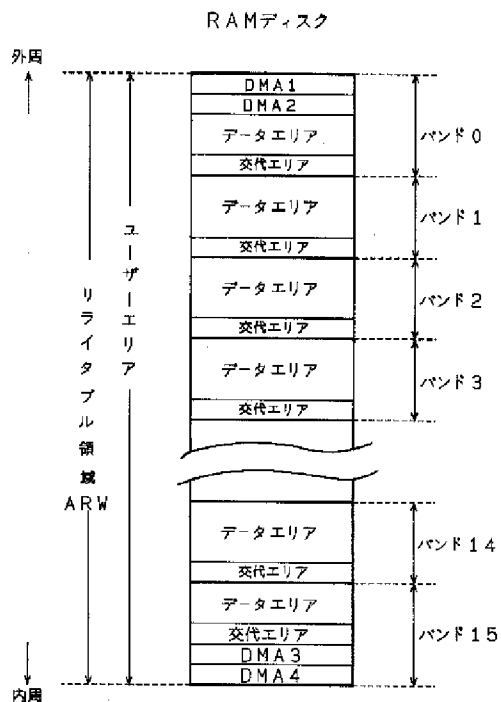
【図 2】



【図 3】



【図4】



【図8】

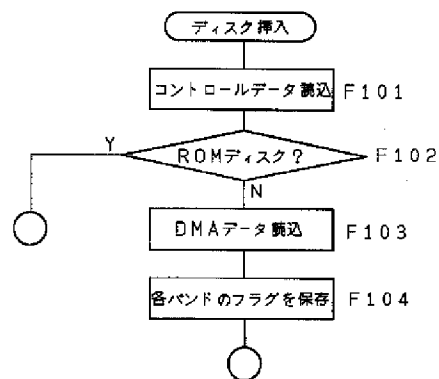
DDSセクター		値	
バイト	内容	RAM ディスク	P-ROM ディスク
0-1	DDS ID	0Ah	0Ah
2	リザーブ	00h	00h
3	サーフィス情報	01h/02h	01h/02h
4-5	バンド数情報	01h/10h	10h
6	バンド0のタイプ	01h 又は 11h 又は 21h	01h 又は 02h 又は 11h 又は 21h
7	バンド1のタイプ		
8	バンド2のタイプ		
9	バンド3のタイプ		
10	バンド4のタイプ		
11	バンド5のタイプ		
12	バンド6のタイプ		
13	バンド7のタイプ		
14	バンド8のタイプ		
15	バンド9のタイプ		
16	バンド10のタイプ		
17	バンド11のタイプ		
18	バンド12のタイプ		
19	バンド13のタイプ		
20	バンド14のタイプ		
21	バンド15のタイプ		
22	PCL/SDLのスタートアドレス		
23-2047	リザーブ	00h	00h

01h=00000001 →リライタブル
02h=00000010 →ROM

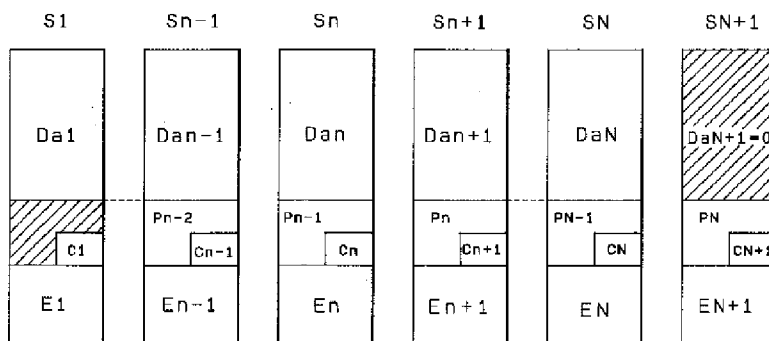
【図9】

01h	00000001	リライタブルバンド
02h	00000010	ROMバンド
11h	00010001	ライトプロテクトバンド
21h	00100001	2ndECC付ライトプロテクトバンド

【図22】



【図12】



【図10】

(a)

		ビット													
		1	0	1	-----	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
147 コ ー ド フ ォ ー ム	130	D0	D1				D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15
	129	D16	D17				D23	D24	D25	D26	D27	D28	D29	D30	D31
	128	D32	D33				D39	D40	D41	D42	D43	D44	D45	D46	D47
	127	D48	D49				D55	D56	D57	D58	D59	D60	D61	D62	D63
	126	D64	D65				D71	D72	D73	D74	D75	D76	D77	D78	D79
	125	D80	D81				D87	D88	D89	D90	D91	D92	D93	D94	D95
	124	D96	D97				D103	D104	D105	D106	D107	D108	D109	D110	D111
	123	D112	D113				D119	D120	D121	D122	D123	D124	D125	D126	D127
	4	D2016	D2017				D2023	D2024	D2025	D2026	D2027	D2028	D2029	D2030	D2031
	3	D2032	D2033				D2039	D2040	D2041	D2042	D2043	D2044	D2045	D2046	D2047
	2	P1	P2				P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16
	1	P17	P18				P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32
	0	P33	P34				Q4	CRC1	CRC2	CRC3	CRC4	CRC5	CRC6	CRC7	CRC8
	-1	E1, 1	E2, 1				E8, 1	E9, 1	E10, 1	E11, 1	E12, 1	E13, 1	E14, 1	E15, 1	E16, 1
	-2	E1, 2	E2, 2				E8, 2	E9, 2	E10, 2	E11, 2	E12, 2	E13, 2	E14, 2	E15, 2	E16, 2
	-3	E1, 3	E2, 3				E8, 3	E9, 3	E10, 3	E11, 3	E12, 3	E13, 3	E14, 3	E15, 3	E16, 3
	-4	E1, 4	E2, 4				E8, 4	E9, 4	E10, 4	E11, 4	E12, 4	E13, 4	E14, 4	E15, 4	E16, 4
	-13	E1, 13	E2, 13				E8, 13	E9, 13	E10, 13	E11, 13	E12, 13	E13, 13	E14, 13	E15, 13	E16, 13
	-14	E1, 14	E2, 14				E8, 14	E9, 14	E10, 14	E11, 14	E12, 14	E13, 14	E14, 14	E15, 14	E16, 14
	-15	E1, 15	E2, 15				E8, 15	E9, 15	E10, 15	E11, 15	E12, 15	E13, 15	E14, 15	E15, 15	E16, 15
	-16	E1, 16	E2, 16				E8, 16	E9, 16	E10, 16	E11, 16	E12, 16	E13, 16	E14, 16	E15, 16	E16, 16

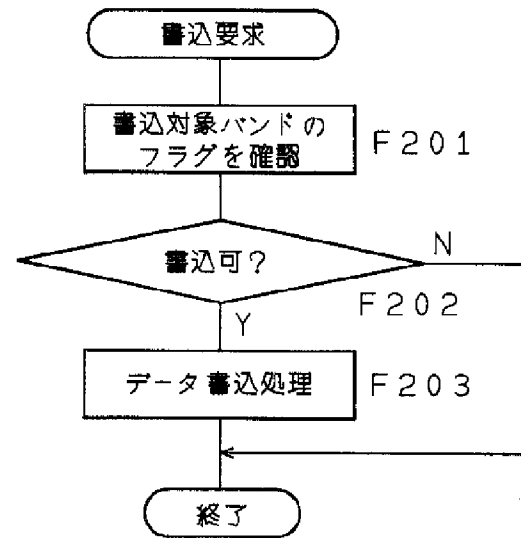
(b)

		j															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
i	2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16
	1	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32
	0	P33	P34	P35	P36	Q1	Q2	Q3	Q4	CRC1	CRC2	CRC3	CRC4	CRC5	CRC6	CRC7	CRC8

【図11】

行数	データ	パリティ	
8	i=130~123	P1	P2
8	i=122~115	P3	P4
8	i=114~107	P5	P6
8	i=106~99	P7	P8
8	i=98~91	P9	P10
8	i=90~83	P11	P12
8	i=82~75	P13	P14
8	i=74~67	P15	P16
8	i=66~59	P17	P18
8	i=58~51	P19	P20
8	i=50~43	P21	P22
8	i=42~35	P23	P24
8	i=34~27	P25	P26
8	i=26~19	P27	P28
8	i=18~11	P29	P30
8	i=10~3	P31	P32
8	i=-1~-8	P33	P34
8	i=-9~-16	P35	P36
	P1~P36	Q1	Q2
	P1~P36、Q1、Q2	Q3	Q4

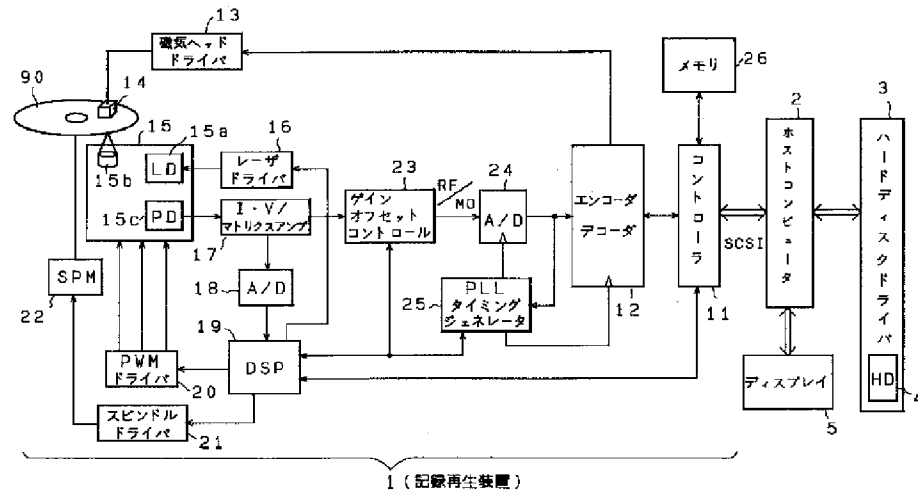
【図23】



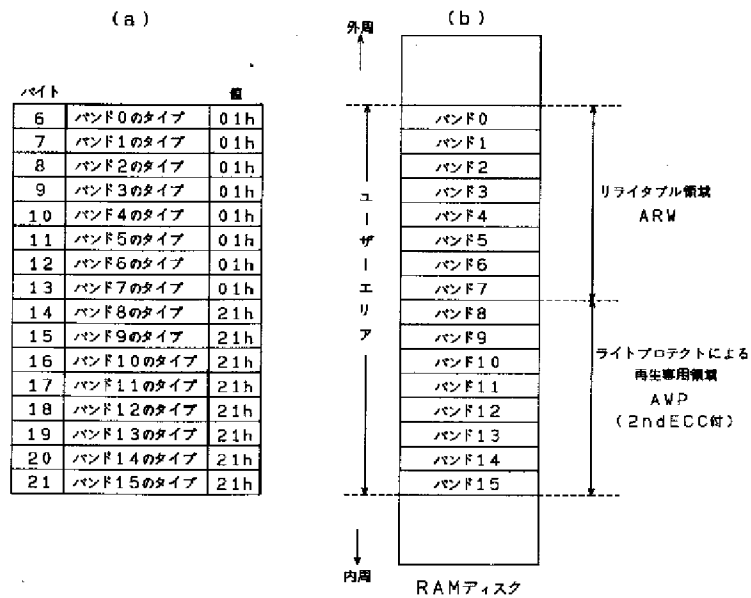
【図13】

P1~P36															
Q1	Q2	Q3	Q4	CRC1	CRC2	CRC3	CRC4	CRC5	CRC6	CRC7	CRC8				

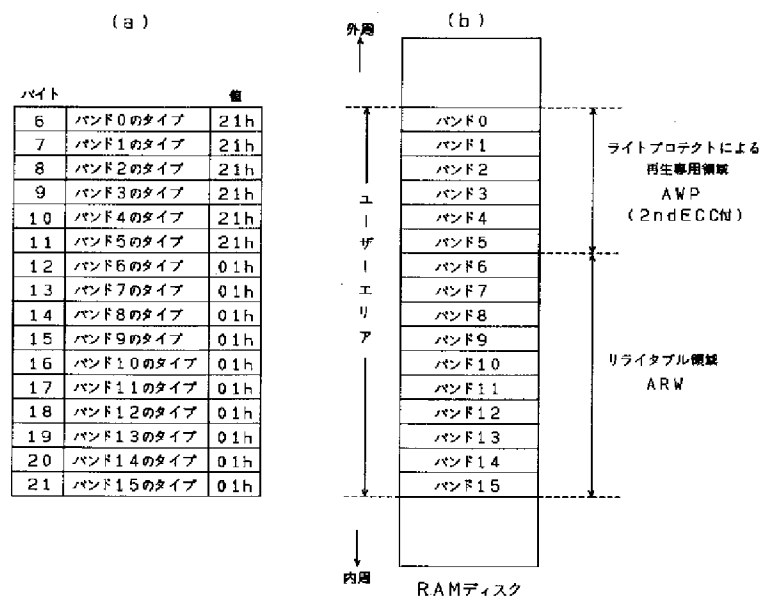
【図14】



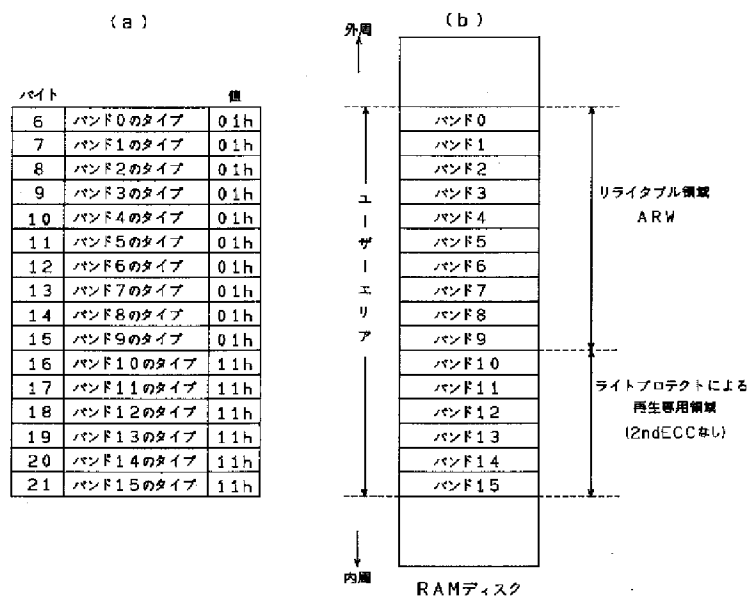
【図15】



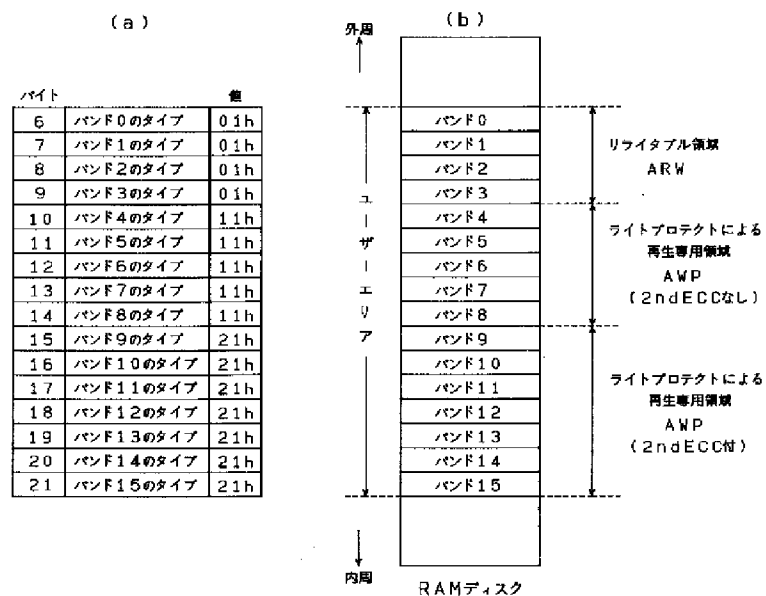
【図16】



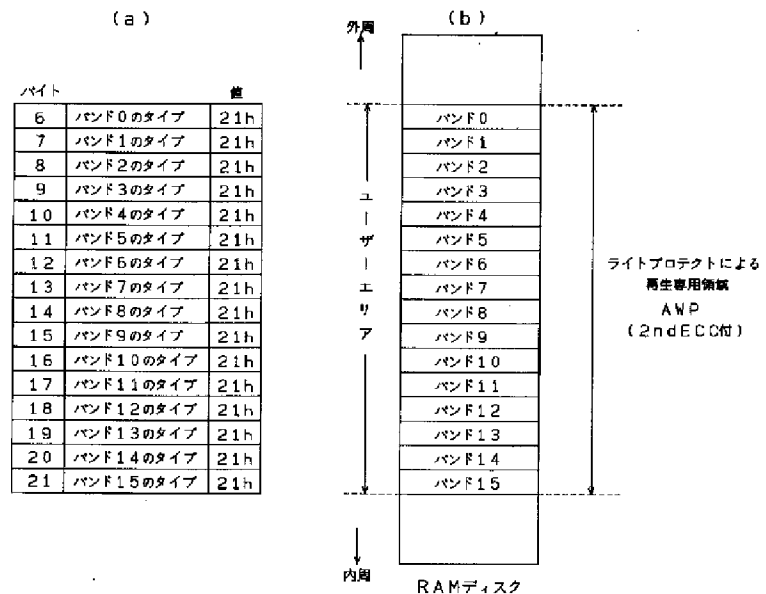
【図17】



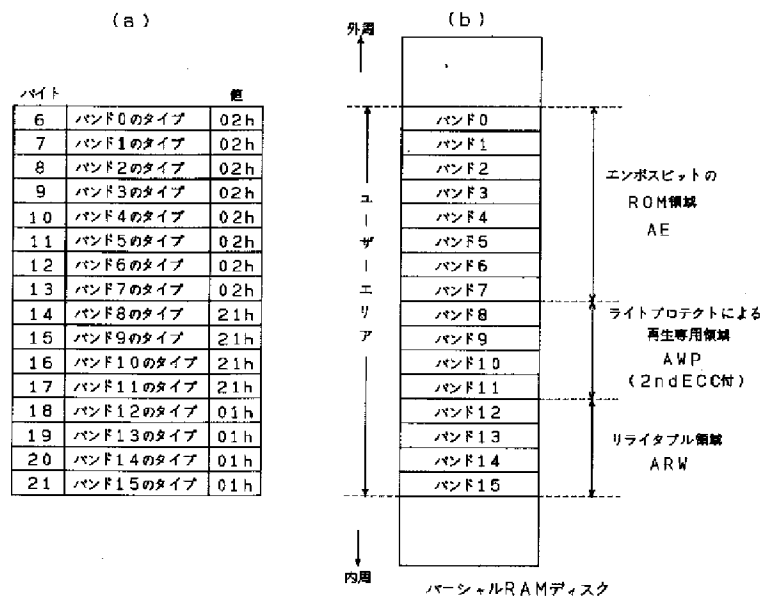
【図18】



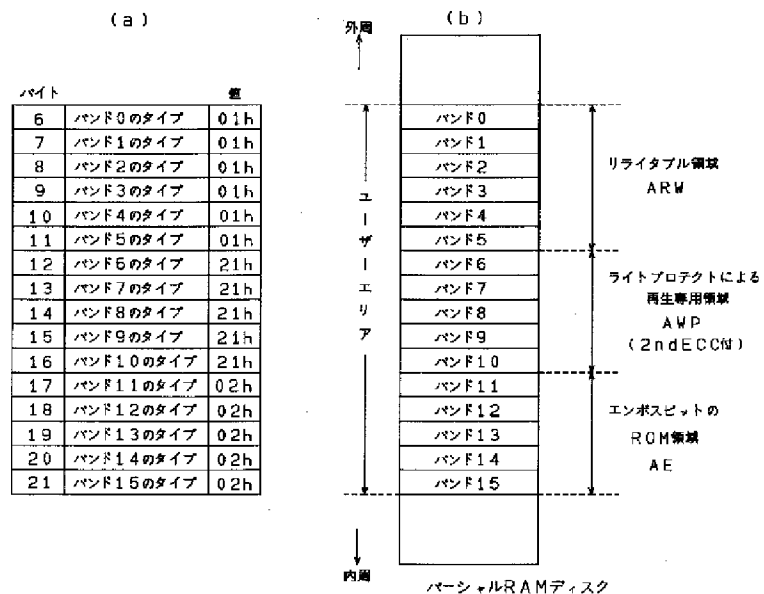
【図19】



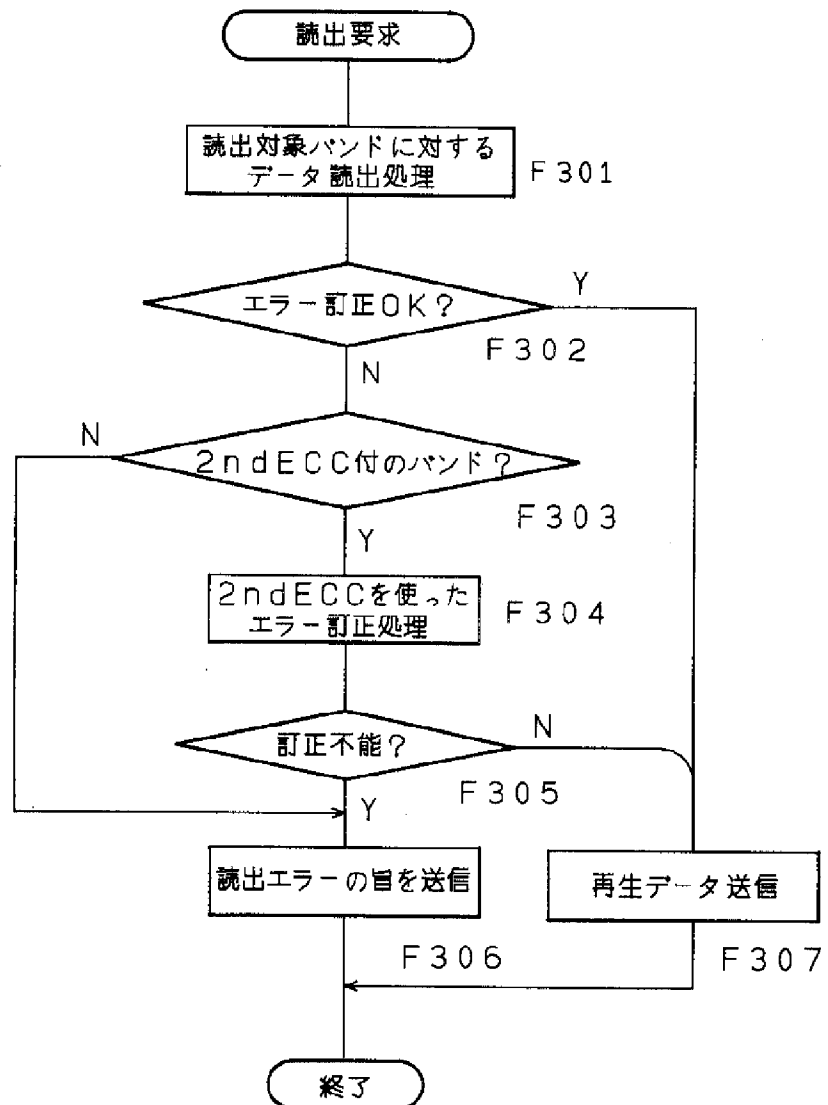
【図20】



【図21】



【図24】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I
G 1 1 B 27/00

D